

## РОЛЬ СОБСТВЕННЫХ И ПРИМЕСНЫХ ДЕФЕКТОВ В ФОРМИРОВАНИИ ТЕРМОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ И ДОЗИМЕТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ $\text{LiMgPO}_4$

Абашев Р.М.<sup>1,2\*</sup>, Калинин М.О.<sup>3</sup>, Келлерман Д.Г.<sup>3</sup>, Сюрдо А.И.<sup>2</sup>

<sup>1)</sup> Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

<sup>2)</sup> Институт физики металлов имени М.Н. Михеева УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

<sup>3)</sup> Институт химии твердого тела УрО РАН, Екатеринбург

\*E-mail: [abashevrn@mail.ru](mailto:abashevrn@mail.ru)

## THE ROLE OF INTRINSIC AND IMPURITY DEFECTS IN THE FORMATION OF THERMOLUMINESCENT AND DOSIMETRIC PROPERTIES OF $\text{LiMgPO}_4$

Abashev R.M.<sup>1,2\*</sup>, Kalinkin M.O.<sup>3</sup>, Kellerman D.G.<sup>3</sup>, Surdo A.I.<sup>2</sup>

<sup>1)</sup> Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

<sup>2)</sup> M.N. Mikheev Institute of Metal Physics, Ekaterinburg, Russia

<sup>3)</sup> Institute of Solid State Chemistry, Ekaterinburg, Russia

Annotation. In this work, we studied the thermoluminescence (TL) characteristics of  $\text{LiMgPO}_4$  samples annealed in an atmosphere with different partial pressures of oxygen  $P_{O_2}$  and doped  $\text{Er}^{3+}$ . It was established that the intensity of the registered TL peaks in  $\text{LiMgPO}_4$  correlates with  $P_{O_2}$ . The addition of  $\text{Er}^{3+}$  impurities significantly improve dosimetric characteristics of  $\text{LiMgPO}_4$ .

В последнее время литий-магниевые фосфаты ( $\text{LiMgPO}_4$ ), легированные редкоземельными элементами, интенсивно исследуются и рассматриваются как перспективные материалы для люминесцентной накопительной дозиметрии [1-3]. Для получения образцов  $\text{LiMgPO}_4$  с улучшенными дозиметрическими свойствами большое значение имеет информация о природе и энергии дефектов как в их чистом, так и легированном виде.

В данной работе изучены характеристики термолюминесценции (ТЛ) образцов  $\text{LiMgPO}_4$ , отожженных в различных средах (кислород, воздух и аргон) с отличающимся парциальным давлением кислорода  $P_{O_2}$ . Кривые ТЛ для  $\text{LiMgPO}_4$ , облученного рентгеновским излучением 3 Гр, показаны на рис. 1а. Они состоят из пяти перекрывающихся пиков в интервале температур 300-600 К. Видно, что интенсивность пиков снижается с ростом  $P_{O_2}$ . Следовательно, в образцах  $\text{LiMgPO}_4$  при минимальном  $P_{O_2}$  существует большое количество различных дефектов, которые выступают в качестве ловушек носителей заряда во время облучения. Наибольший ТЛ-выход у облученных нелегированных образцов  $\text{LiMgPO}_4$

регистрируется в низкотемпературных ТЛ-пиках при 370 и 400 К. Поэтому применение таких образцов  $\text{LiMgPO}_4$  в дозиметрических приложениях может быть осложнено. Однако если их допировать  $\text{Er}^{3+}$ , то на кривых ТЛ регистрируется один доминирующий ТЛ-пик при 460 К, а ТЛ-выход может быть увеличен на порядок (рис. 1б). Как видно из рис. 1б (вставка) он зависит от концентрации  $\text{Er}^{3+}$  и максимален при ее значении 0.1-0.2%. Таким образом, можно заключить, что при оптимальных условиях синтеза легированный эрбием литий-магниевый фосфат может стать перспективным материалом для ТЛ-дозиметрии.

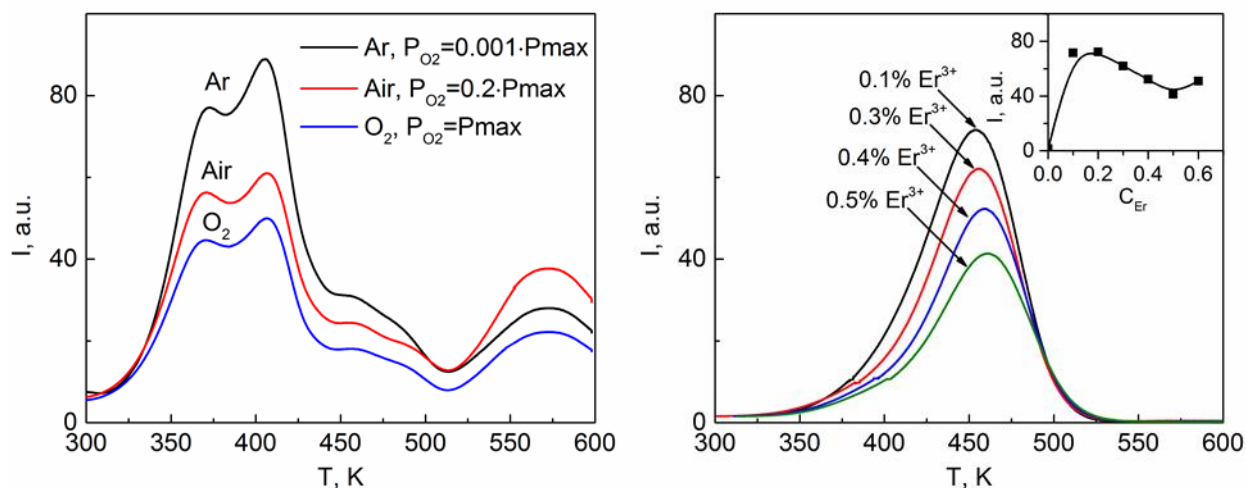


Рис. 1. Кривые ТЛ образцов  $\text{LiMgPO}_4$ , отожженных в различных средах с отличающимся  $P_{\text{O}_2}$  (а), дополнительно легированных  $\text{Er}^{3+}$  (б) и облученных дозой 3 Гр. На вставке рис. 1б показана зависимость ТЛ-выхода в пике при 460 К от концентрации примеси  $\text{Er}^{3+}$

*Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 18-08-00093-а).*

1. Kumar M., Dhabekar B. et al., Radiat. Prot. Dosim., 155, 410 (2013).
2. Menon S.N., Singh A.K. et al., Int. J. Lumines. Applic., 4, 92 (2014).
3. Marczevska B., Bilski P. et al., Radiat. Measur., 90, 265, (2016).